



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Ecofisiologia e Anatomia foliar de *Dalbergia*
miscolobium Benth. em duas Fitofisionomias do
Cerrado**

LIZIANE DE OLIVEIRA GOMES

BRASÍLIA – 2003



CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Ecofisiologia e Anatomia foliar de *Dalbergia miscolobium*
Benth. em duas Fitofisionomias do Cerrado**

LIZIANE DE OLIVEIRA GOMES

Monografia apresentada como
requisito para a conclusão do curso de
Biologia do Centro Universitário de
Brasília.

Orientação: Prof. Dr. Augusto César Franco – UnB

Prof. Dr. Marcelo Ximenes Bizerril -UniCeub

BRASÍLIA – 2003

AGRADECIMENTOS

A Deus, por toda esta grande e difícil conquista, pois sem Ele nada disso seria possível, aos meus pais Gomes e Fátima por todo amor, paciência e dedicação que sempre me deram em todos os momentos da minha vida. Ao meu namorado Isaac Nuno por todo carinho e dedicação exclusiva, a minha “Mana” Daliane, pela paciência, compreensão e aos meus “cunhados” Lima, Aline, Ana Amélia e Bárbara pelo apoio e paciência.

Ao professor orientador Augusto César Franco, pelo incentivo, confiança e a grande oportunidade na ampliação dos meus conhecimentos profissionais e acadêmicos;

Aos professores e funcionário dos Laboratórios de Fisiologia e Anatomia Vegetal e da Fazenda Água Limpa FAL - UnB, por todas as dicas e sugestões e principalmente pelo carinho;

Aos amigos Ieda, Cecília e Iubatã pelo carinho, dedicação e contribuição direta para a realização deste trabalho.

Às amigas Helainy, Maria de Jesus e Ranatha pelo incentivo e confiança.

Ao CNPq, IAI e PRONEX.

Aos professores e funcionários do Centro Universitário de Brasília - UniCeub pela oportunidade de realização desta monografia.

Resumo

Os cerrados do Brasil Central apresentam várias fitofisionomias distintas na composição e predominância dos estratos herbáceo e arbustivo-arbóreo. O objetivo deste estudo foi avaliar a germinação, estabelecimento e desenvolvimento de *Dalbergia miscolobium* Benth e comparar a anatomia foliolar de indivíduos jovens dessa espécie, em duas fitofisionomias típicas do cerrado, o campo sujo e o cerrado *sensu stricto*. O experimento foi implantado em 29/10/1999 durante a estação chuvosa na Fazenda Experimental da UnB. As sementes de foram plantadas nas duas fitofisionomias, sendo vistoriadas mensalmente, onde foram observados altura, número de folhas, diâmetro e herbivoria. Para os cortes anatômicos, folhas adultas de indivíduos foram amostradas de cinco plantas no Cerrado *sensu stricto* e dez no Campo Sujo e cinco plantas de cada ambiente para a análise estomática. Os resultados mostraram que a emergência foi baixa com 32% no campo sujo e 38% no cerrado *sensu stricto* e, das plantas que germinaram, apenas 26% e 19% permaneceram vivas após 3 anos e 9 meses respectivamente nas duas fitofisionomias. A planta perdeu suas folhas na época seca e atingiu o máximo número de folhas no período chuvoso, com média de 6 folhas no campo sujo e 5 no cerrado *sensu stricto* e com comprimento médio, em torno de 20,9 e 14,31 cm em campo sujo e cerrado *sensu stricto* respectivamente. A herbivoria esteve oscilando entre 0 e 0,63 % nas duas fitosionomia, rebrotando rapidamente com o início da estação chuvosa. As medidas realizadas da anatomia apresentaram diferenças significativas. Portanto, *D. miscolobium* mostrou capacidade de se estabelecer nos dois ambientes e apresenta adaptações anatômicas distintas no cerrado e campo sujo, que podem estar relacionadas às diferenças de intensidades luminosas nesses ambientes e/ou de diferenças de exposição ao déficit hídrico.

Palavras chave: *Dalbergia miscolobium*, Anatomia Foliar, Fatores Ambientais, Cerrado, Ecofisiologia.

Sumário

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 6 |
| 2. MATERIAIS E MÉTODOS | 9 |
| 3. RESULTADOS | 13 |
| 3.1 Estabelecimento e Desenvolvimento | 13 |
| 3.2 Luminosidade | 16 |
| 3.3 Anatomia | 18 |
| 4. DISCUSSÃO | 22 |
| 5. CONCLUSÃO | 24 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 25 |
| 7. ANEXOS | 29 |

1. INTRODUÇÃO

No Brasil há ocorrência de seis grandes biomas: o Cerrado, os Campos e Florestas Meridionais, a Floresta Atlântica, a Caatinga, a Floresta Amazônica e o Pantanal, sendo a localização geográfica destes biomas condicionada predominantemente pelos fatores climáticos e pelo tipo de solo (Sano & Almeida, 1998).

O Bioma Cerrado ocupa cerca de dois milhões de quilômetros quadrados, sendo a segunda maior formação vegetal do Brasil (Ratter *et al.*, 1997). Apresenta uma grande diversidade de fitofisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres (Ribeiro & Walter, 1998), e se caracteriza pela deficiência de nutrientes no solo, fogo periódico e por uma estação seca bem marcada (Coutinho, 1978; Rawitscher *et al.*, 1943; Sarmiento *et al.*, 1985).

A sazonalidade climática, apresentada pelas duas estações bem definidas, é característica dos cerrados do Planalto Central (verão chuvoso e um inverno seco), pode ser um fator limitante para o estabelecimento de plantas lenhosas do cerrado, já que as plântulas germinadas na estação chuvosa devem ser capazes de atravessar o período seco subsequente. Portanto as relações hídricas em espécies típicas de savanas e cerrado possuem papel limitante na germinação e desenvolvimento dessas espécies (Goldstein *et al.*, 1986, Sarmiento *et al.*, 1985, Sato & Moraes, 1992).

Dentre os vários tipos fisionômicos do Cerrado, um bem característico é o Campo Sujo, uma formação campestre, com arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo (Ribeiro & Walter, 1998). Pode apresentar fisionomias distintas em relação ao lençol freático e ao micro relevo mais elevado (murunduns), tais como: o Campo Sujo Seco, onde o lençol freático é profundo, Campo Sujo Úmido e o Campo Sujo com Murundus, ambos com lençol freático alto. Os solos podem ser rasos como Litólicos, Cambissolos ou Plintossolos Pétricos, eventualmente com pequenos afloramentos rochosos de pouca extensão, ou podem ser profundos e de baixa fertilidade como os Latossolos de textura média, e as Areias Quartzosas (Sano & Almeida, 1998).

Dentre as formações savânicas, outra que se destaca é o cerrado *sensu stricto*, em que predominam árvores baixas, inclinadas e tortuosas, com

ramificações irregulares e retorcidas, apresentando muitas vezes, folhas coriáceas, de cutículas espessas (Ribeiro & Walter, 1998). Os troncos das plantas lenhosas possuem cascas com cortiça grossa, fendida e as gemas são protegidas por densa pilosidade, permitindo a rebrota após a queima ou corte. Os solos das classes Latossolo Vermelho-Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Roxo, são forte ou moderadamente ácidos, com carência generalizada de fósforo e nitrogênio.

Em ambientes naturais, os efeitos do sombreamento pelo dossel podem ser críticos nos primeiros estágios de desenvolvimento de uma planta, afetando a sua sobrevivência e seu crescimento, dependendo das características desta planta (Fenner, 1985). Alterações no microclima devido ao sombreamento podem também afetar o balanço hídrico do vegetal. A interceptação da irradiação solar pelo dossel arbóreo minimiza as variações microclimáticas no interior de uma floresta ou de uma savana arbustiva-arbórea. Formações campestres geralmente estão mais expostas ao déficit hídrico devido à alta insolação, altas temperaturas e um maior déficit de saturação de vapor do ar.

Uma das espécies mais típicas do Bioma Cerrado é *Dalbergia miscolobium* Benth. É uma árvore da família Leguminosae Papilionoideae, com altura de 8-16m, com tronco de 30-50 cm de diâmetro e folhas de 15-22 cm de comprimento, compostas de 4-8 folíolos com comprimento de 1,5-3,5 cm (Lorenzi, 2000). É popularmente conhecida como Jacarandá-do-cerrado, Cabiúna-do-cerrado, Jacarandazinho, Graúna, Caviúna, Pau-preto, Jacarandá-caviúna, Sapuvussu. Esta espécie ocorre no Cerrado, Cerradão, e Campo sujo, com distribuição que vai desde Minas Gerais, São Paulo, Goiás, Distrito Federal, Bahia, Tocantins até o Piauí (Ribeiro *et al.*, 1994).

Sua floração vai de Janeiro a Março com frutificação de Maio a Junho. Cada quilo do fruto contém aproximadamente 3100 sementes, e estas permanecem viáveis por até quatro meses (Almeida *et al.*, 1998).

O cerne desta espécie é de boa qualidade, mas dificilmente se consegue uma árvore que apresenta dimensões satisfatórias para o corte. A madeira é macia, rósea, com veios escuros, poros finos, facilitando envernizamento, próprio para peças pequenas. Árvore ornamental pela sua folhagem verde-azulada, seus frutos

são empregados como parte dos arranjos das chamadas “flores do planalto” comercializados nas feiras da Torre e Catedral em Brasília e vendida para todo o Brasil e o exterior (Ferreira, 1974).

Segundo Almeida *et al.* (1998), *Dalbergia miscolobium* é atacada pelo fungo *Asteromella pyricola* (Saca & Speq.), onde se pode identificar a espécie pelas lesões arredondadas e escuras nas folhas.

Este estudo tem como objetivo avaliar a capacidade de germinação, estabelecimento e desenvolvimento de *Dalbergia miscolobium* Benth. em duas fitofisionomias típicas do cerrado, o campo sujo e cerrado *sensu stricto*, bem como determinar se existe um padrão sazonal ou interanual de crescimento e produção de folhas e, se este padrão, sofre interferência no tipo de fitofisionomia, e avaliar a capacidade de aclimação a condições contrastantes de luz, analisando a anatomia foliar.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi implantado em duas áreas experimentais e contíguas, uma no campo sujo e outra no cerrado *sensu stricto*, que se localizam na Reserva Ecológica da Fazenda Experimental da Universidade de Brasília, Distrito Federal. A fazenda está localizada a cerca de 20km ao sul de Brasília (15° 57' S e 47° 57'O), aproximadamente 1060m de altitude.

As sementes foram plantadas no dia 29 de novembro de 1999. Foram plantadas 240 sementes totalizando 60 covas em cada fitofisionomia, com 2 sementes em cada cova de 3cm de profundidade. Após estarem nas covas, as sementes foram recobertas com solo, protegendo-as contra animais e dessecação. As sementes não foram submetidas a nenhum tipo de tratamento. As sementes foram coletadas na “Mata do Gama” cedidas pelo Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília.

Foram observados estabelecimento e desenvolvimento, assim como altura, medida em centímetros com uma trena, número de folhas e, por meio de visualização em escala de 0 a 100%, a percentagem de remoção de área foliar das folhas presentes nas plantas (considerou-se que esta perda parcial de área foliar foi devido a herbivoria) e o diâmetro a altura da base (DAB) em centímetros foi medido com um paquímetro. As observações foram realizadas semanalmente até dois meses após a emergência das plântulas, tornando-se mensais após esse período.

Os dados climatológicos foram obtidos na Estação Meteorológica da Reserva Ecológica do IBGE (15°57' S e 47°57'O), localizada próxima a área do estudo. Considerou-se como o início da estação seca o dia do último evento pluviométrico acima de 5,0 mm, e o fim desta a primeira precipitação ocorrida acima de 5,0 mm. A primeira seca teve início no dia 21 de abril de 2000, estendendo-se até o dia 29 de agosto de 2000. A segunda seca teve início no dia 31 de maio de 2001 estendendo-se até o dia 30 de agosto de 2001. A terceira seca teve início no dia 14 de abril de 2002 estendendo-se até o dia 14 de agosto de 2002. E a quarta seca teve início no dia 30 de maio de 2003 estendendo-se até 01 de julho de 2003. Houve variação na pluviosidade anual até o momento. O ano de 2000 foi o ano que ocorreu o maior índice pluviométrico (em milímetros/mês).

Não houve uma grande variação sazonal na temperatura, apresentando uma média anual em torno de 22°C (Figura 1A e B).

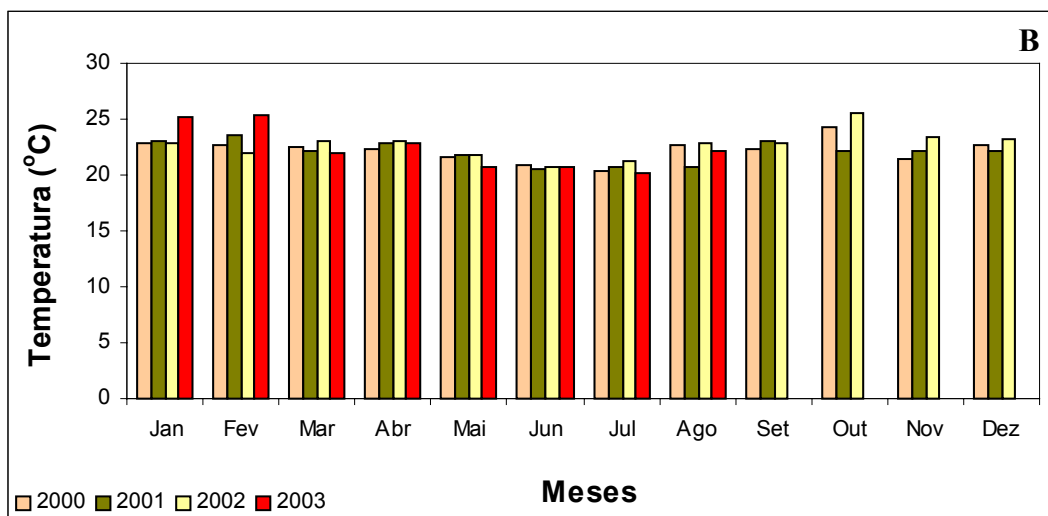
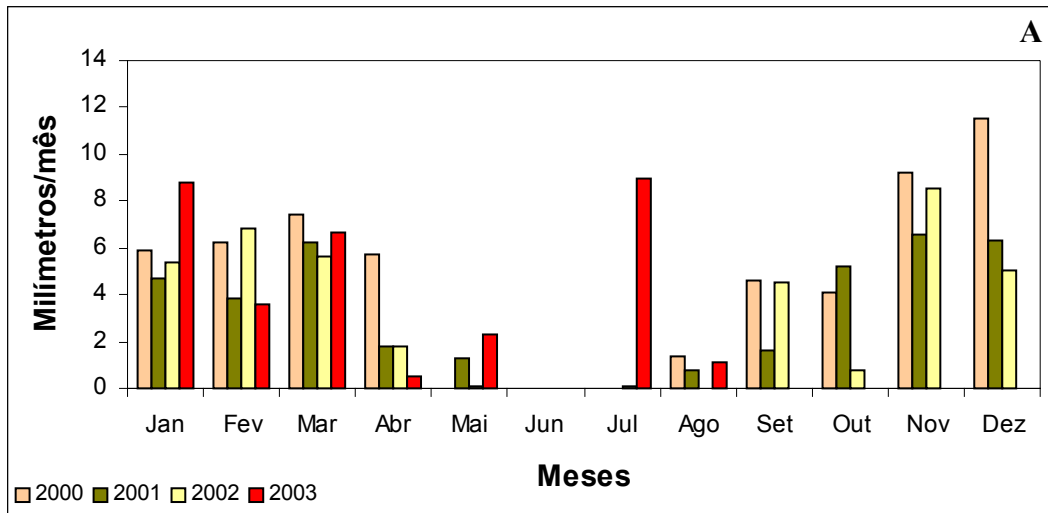


Figura 1: Mediada mensal da precipitação média mm/mês **A** e temperatura média **B** em 2000, 2001, 2002 e até agosto de 2003 obtidos da estação meteorológica do IBGE, Brasília DF.

O grau de sombreamento dos dois ambientes foi obtido utilizando-se fotodiódos instalados em duas hastes metálicas, a 5, 10, 15, 20 e 50 cm de altura da superfície do solo, acoplados a um milivoltímetro. Os fotodiódos foram previamente calibrados em densidade de fluxo de fótons na faixa fotossinteticamente ativa (DFF; $\lambda = 400-700\text{nm}$) contra um sensor de quanta, da LICOR, EUA., modelo LI-190-S. Os fotodiódos foram orientados paralelamente ao solo, medindo a DFF incidente em uma superfície horizontal em 6 pontos dispostos aleatoriamente em cada fitofisionomia.

Foi realizada também uma análise anatômica da folha das plantas semeadas, comparando-as nas duas fitofisionomias. Folhas adultas foram coletadas de indivíduos jovens de *Dalbergia miscolobium* plantados em duas fitofisionomias do Cerrado - Campo Sujo e o Cerrado *sensu stricto*. Foram amostradas cinco plantas no Cerrado *sensu stricto* e dez no Campo Sujo para os cortes anatômicos e cinco plantas de cada ambiente para a análise estomática. As coletas foram feitas no dia 25 de maio de 2003, com aproximadamente 3 anos e cinco meses de idade.

Foram coletadas amostras de folíolos da folha mais significativa da planta, sendo estes do ápice, base e meio da folha, totalizando três folíolos por indivíduo. Terços médios dos folíolos foram fixados em FAA 50°GL e posteriormente desidratados em série etílica e incluídos em parafina (Johansen, 1940; Sass, 1958). A espessura dos cortes foi fixada em 12 μm . Foi utilizada a dupla coloração safranina-“fast green” e entellan como meio de montagem.

As observações das epidermes adaxial e abaxial em vista de face foram feitas a partir das impressões epidérmicas da superfície da folha com cola plástica.

Medidas da espessura cuticular, espessura das epidermes adaxial e abaxial, espessura do mesofilo, diâmetro do metaxilema, comprimento e largura dos estômatos e abertura ostiolar foram feitas com nônio ocular e calculadas para o fator correspondente. Os três primeiros parâmetros acima foram tomados com dez medidas aleatórias para cada plântula. Foram tomadas cinco medidas para o diâmetro do metaxilema e 20 para a análise estomática por planta.

O número de estômatos presentes na epiderme abaxial foi obtido projetando-se, no papel, um quadrado de 0,5 mm de lado. A soma da contagem

em quatro áreas contíguas representou o número de estômatos presentes em 1mm². Foram realizadas 80 contagens para cada fitofisionomia.

Tanto para as medidas quanto para a contagem de estômatos, foram calculados a média, desvio padrão e realizado um teste t de Student para a comparação de médias, com $\alpha=0,05$, com o auxílio do programa estatístico SAS do SAS Institute Inc.

3. RESULTADOS

3.1 Estabelecimento e Desenvolvimento

A emergência foi baixa com 32% no campo sujo e 38% no cerrado *sensu stricto*. Das sementes germinadas, 71% e 100% germinaram nos primeiros 23 dias após a semeadura, respectivamente no campo sujo e no cerrado *sensu stricto*. (Tabela 1 e Figura 2).

Tabela 1: Dados de emergência, mortalidade, comprimento, número de folhas, herbivoria, após a emergência das plântulas no campo sujo e no cerrado *sensu stricto*, na Fazenda Experimental da Universidade Brasília, DF.

| <i>Dalbergia miscolobium</i> | | |
|------------------------------|-------------------|-------------------------------------|
| | Campo Sujo | Cerrado <i>sensu stricto</i> |
| Emergência | 32% | 38% |
| Mortalidade | 74% | 81% |
| Comprimento total* | 20,9 ± 1,81 cm | 14,31 ± 0,86 cm |
| Número de folhas* | 3,00 ± 0,58 | 2,50 ± 0,71 |
| Herbivoria* | 0% | 0,63 ± 0,63% |
| Diâmetro* | 0,28 ± 0,02 cm | 0,26 ± 0,02 cm |

* ± ep (erro padrão)

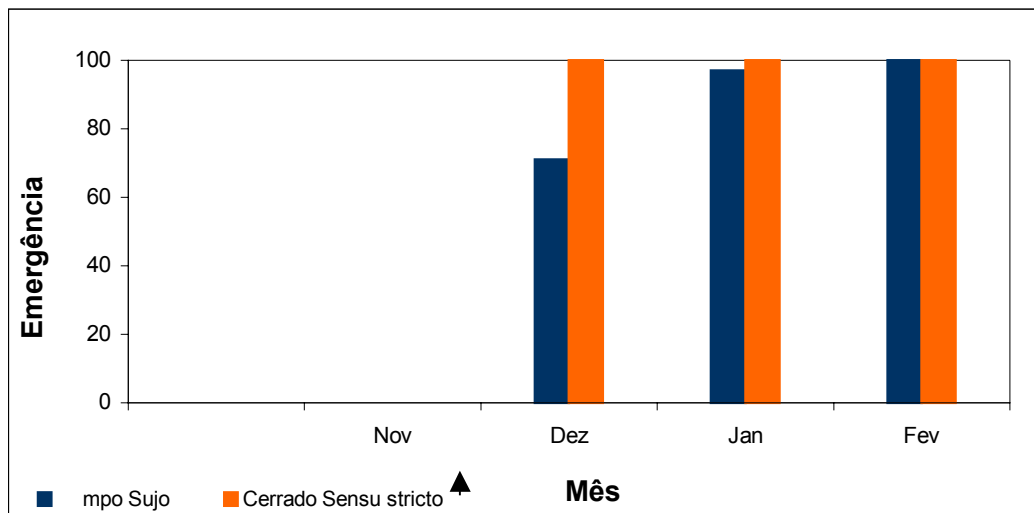


Figura 2: Dados de emergência expressos em porcentagem do número máximo de sementes de *Dalbergia miscolobium* que emergiram no campo sujo e no cerrado *sensu stricto*, na Fazenda Experimental da Universidade Brasília, DF.

O primeiro ano foi o mais crítico para o estabelecimento da espécie e a maior parte da mortalidade ocorreu nos primeiros meses após a emergência das plântulas, durante a estação chuvosa. Após esta mortalidade inicial, o número de plantas permaneceu relativamente estável ao longo dos anos, ocorrendo sempre uma pequena perda nos primeiros meses de cada ano (Figura 3). Das plantas que germinaram, apenas 26% e 19% permaneceram vivas após 3 anos e nove meses respectivamente nas duas fitofisnomias.

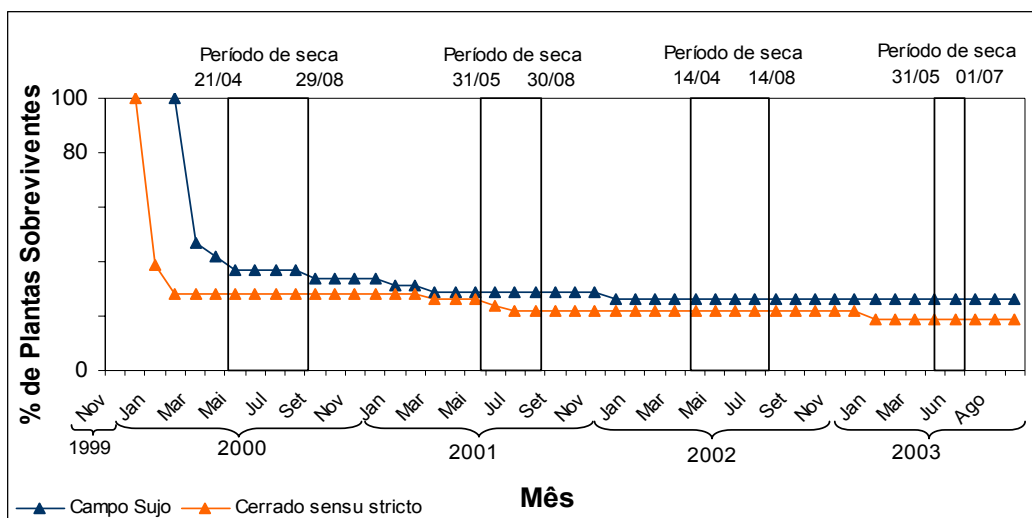


Figura 3: Porcentagem de plantas de *Dalbergia miscolobium* sobreviventes no campo sujo e no cerrado *sensu stricto*, na Fazenda Experimental da Universidade Brasília.

A sazonalidade climática afetou a produção de folhas desta espécie (Figura 4). A planta, com característica brevidécida perde suas folhas na época seca, rebrotando rapidamente com o início da estação chuvosa e atingindo seu máximo no período chuvoso, com média de 6 folhas no campo sujo e 5 no cerrado *sensu stricto*.

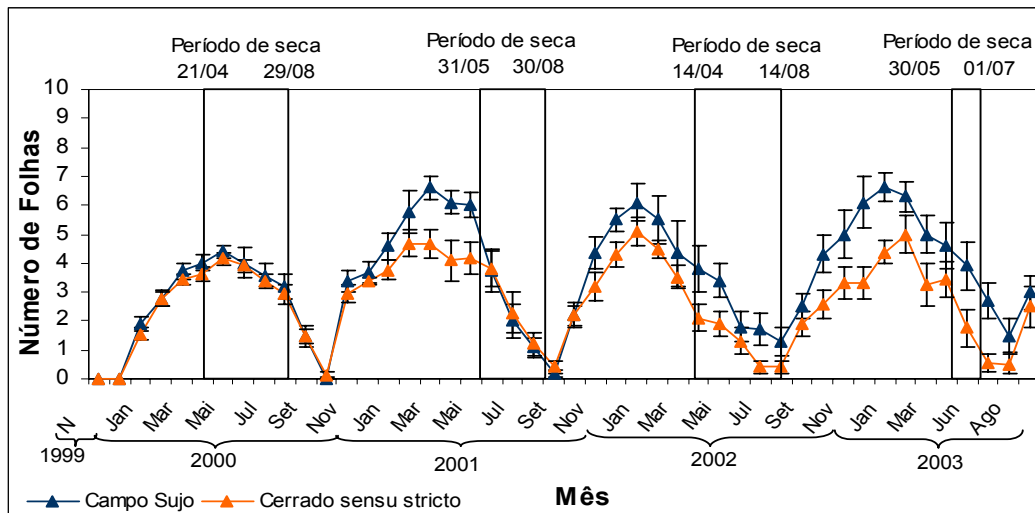


Figura 4: Número de folhas ($\pm ep$) de *Dalbergia miscolobium* no campo sujo e no cerrado *sensu stricto*, ao longo de 3 anos e 9 meses na Fazenda Experimental da Universidade Brasília, DF.

O crescimento foi lento, e ocorreu principalmente durante a estação chuvosa (Figura 5). Aos 3 anos e 9 meses de idade, *D. miscolobium* apresentou um comprimento médio, em torno de 20,9 e 14,31 cm campo sujo e cerrado *sensu stricto* respectivamente (Tabela 1).

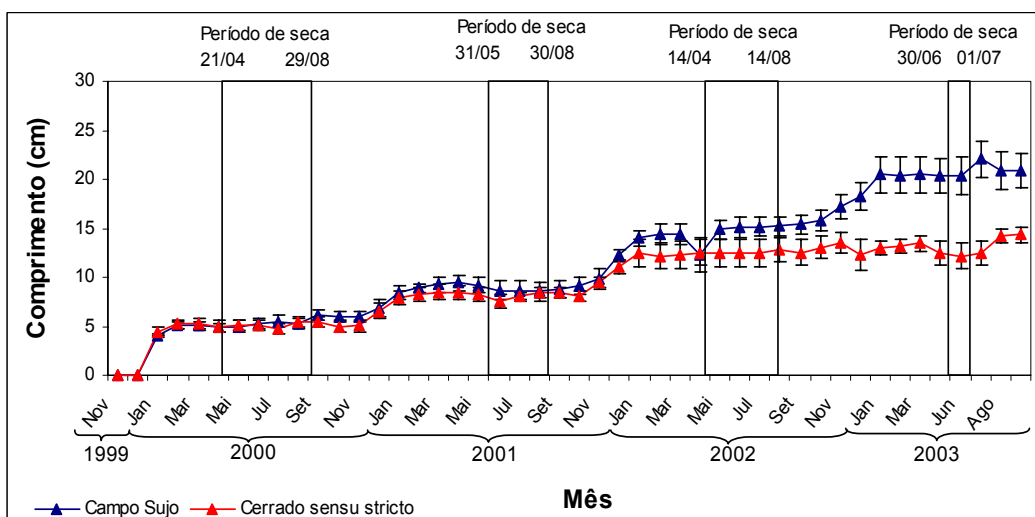
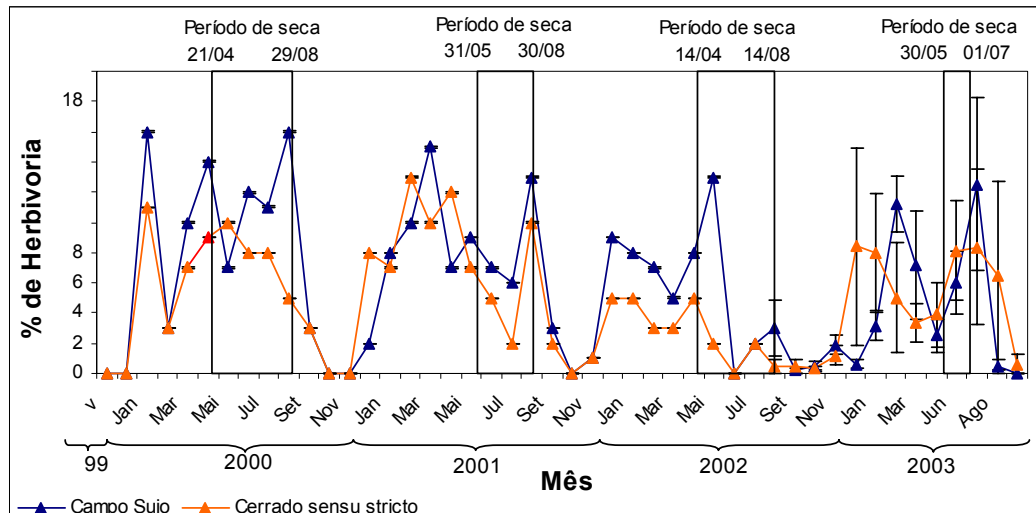


Figura 5: Comprimento total ($\pm ep$) de *Dalbergia miscolobium* no campo sujo e no cerrado *sensu stricto*, ao longo de 3 anos e 9 meses na Fazenda Experimental da Universidade Brasília, DF.

A herbivoria foi baixa, oscilando entre 11,2 e 8,0 %, campo sujo e cerrado *sensu stricto* na estação chuvosa e zero e 0,63% respectivamente nas duas fitofisionomias na estação seca (Figura 6).



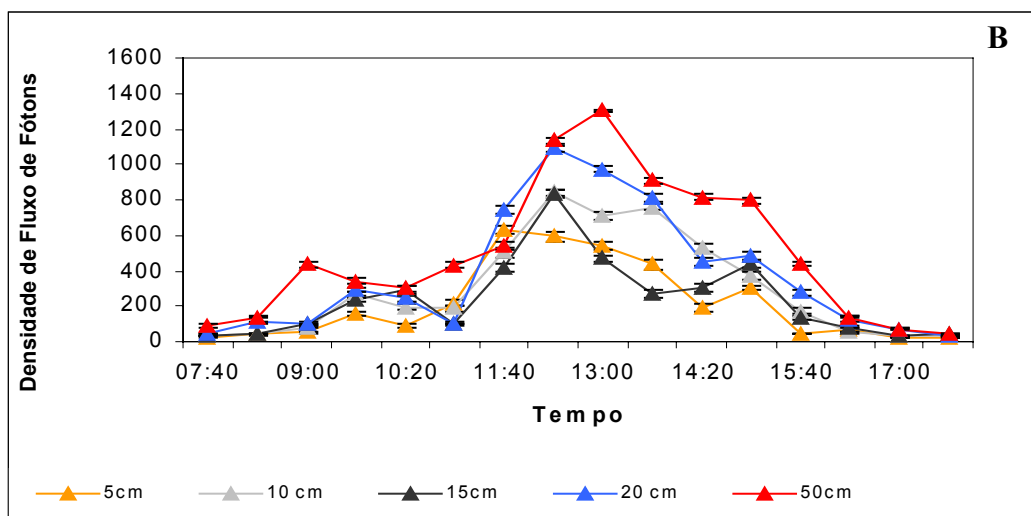
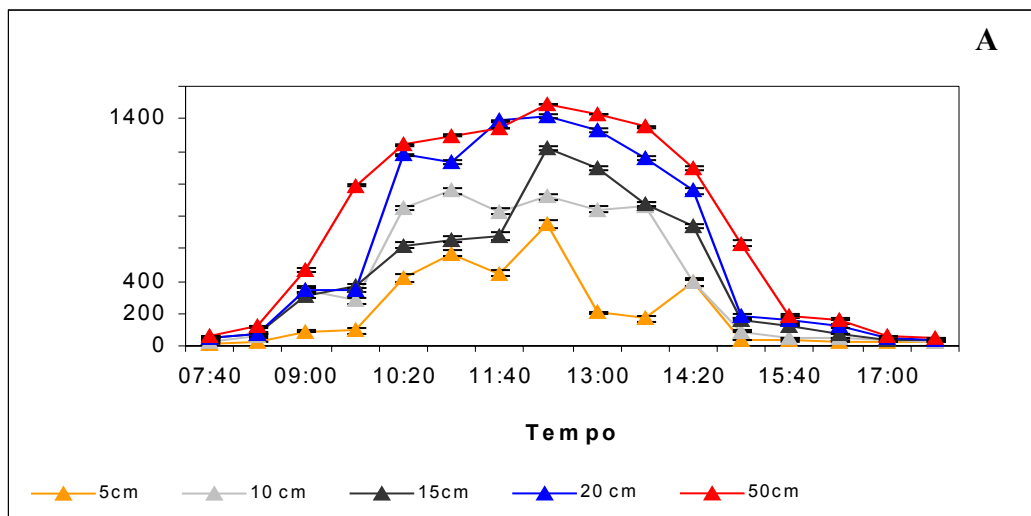


Figura 7: Densidade de fluxo de fótons ($\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) durante o dia a 5, 10, 15, 20 e 50cm do solo. **A-** campo sujo e **B-** cerrado *sensu stricto* no período de seca. Dados coletados na época seca (15/06/03) e expressos em média \pm ep

3.3 Anatomia

Os estômatos encontram-se um nível abaixo das células subsidiárias (Figura 8). Tanto para o Cerrado quanto para o Campo Sujo, as plantas apresentaram um parênquima paliçádico de três a cinco camadas de células, ocupando o lacunoso uma menor proporção do mesófilo, comparado ao paliçádico (Figura 9) A nervura principal apresenta fibras em ambas faces adaxial e abaxial. O feixe vascular é do tipo colateral, sendo o floema esparsamente interrompido pelo tecido xilemático. (Figura 10).

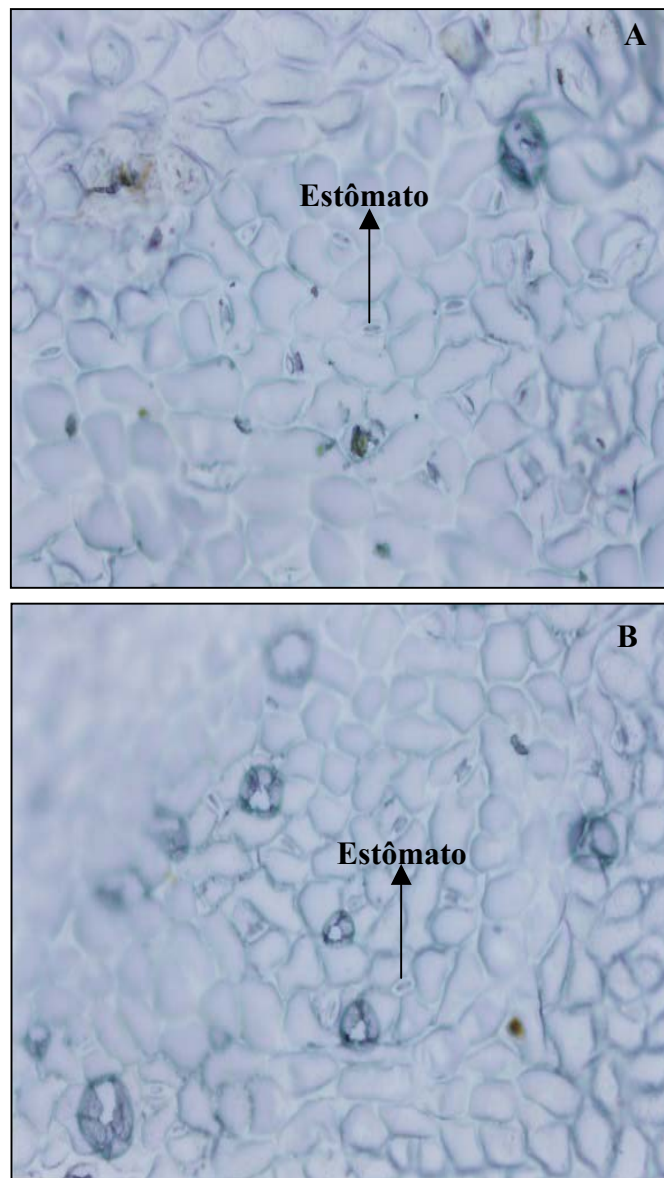


Figura 8: Detalhe dos estômatos presentes na epiderme abaxial da folha de *Dalbergia miscolobium* em nível abaixo das células subsidiárias. Aumento 40X – **A** campo sujo e **B** cerrado *sensu stricto*.

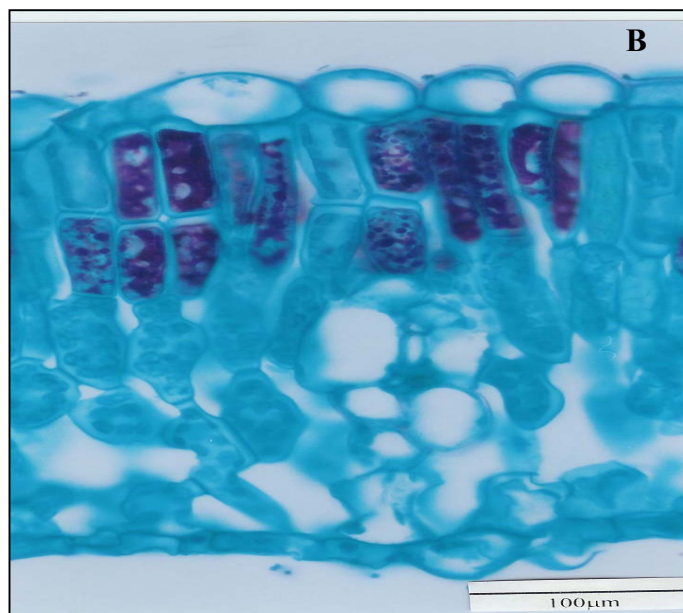
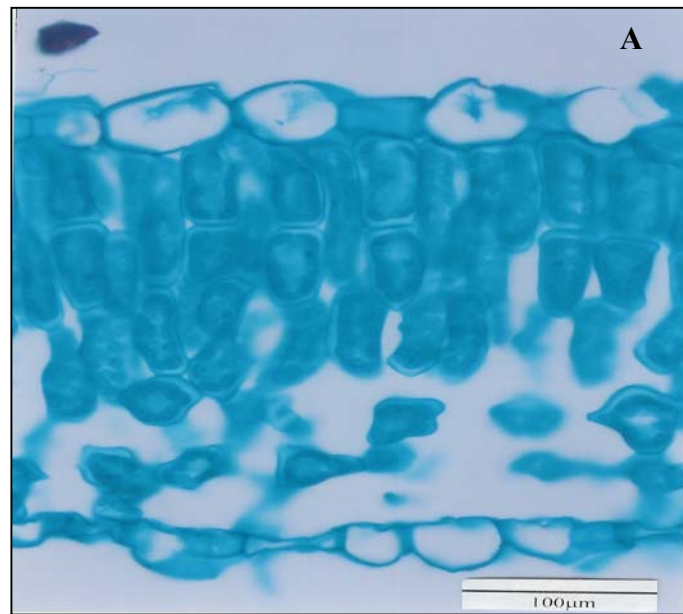


Figura 9: Detalhe do parênquima paliçádico com três a cinco camadas de células de *Dalbergia miscolobium*. Porção apical do folíolo. Aumento 40X – corte transversal **A** campo sujo e **B** cerrado *sensu stricto*

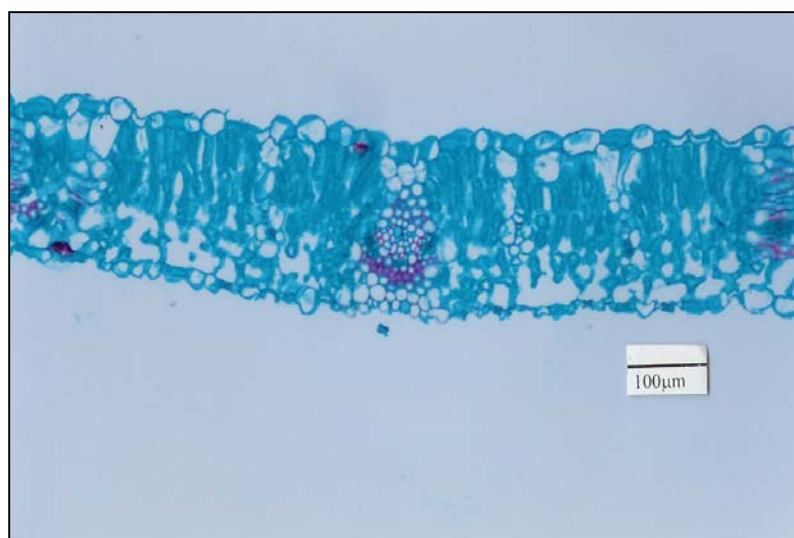
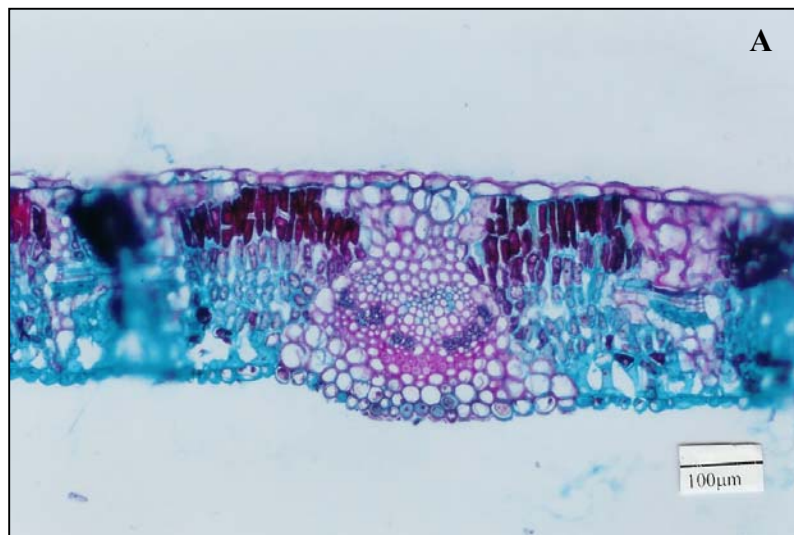


Figura 10: Nervura principal com fibras em ambas faces, feixe colateral e floema interrompido pelo xilema em *Dalbergia miscolobium*. **A** campo sujo e **B** cerrado *sensu stricto*. Aumento 10X - corte transversal.

Anatomicamente os cortes transversais dos folíolos dos indivíduos de *Dalbergia miscolobium* apresentaram diferenças significativas no teste t de comparação de médias, com $\alpha < 0,05$. Em relação ao tamanho, quantidade de estômatos, a espessura da epiderme e do mesófilo, o campo sujo apresentou números menores do que no cerrado *sensu stricto* (Tabela 2).

Tabela 2: Dados de espessura da epiderme (μm), mesófilo (μm), comprimento de estômatos (μm), abertura ostiolar (μm) e número de estômatos campo sujo e no cerrado *sensu stricto*, na Fazenda Experimental da Universidade Brasília, DF.

| <i>Dalbergia miscolobium</i> | | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| | Campo Sujo | Cerrado <i>sensu stricto</i> | Teste t |
| Espessura da Epiderme* | 21,2 \pm 4,7 μm | 22,1 \pm 3,6 μm | $t_{0,05(2),438}=2,04$ $p=0,04$ |
| Mesófilo* | 170,1 \pm 26,8 μm | 145,1 \pm 17,7 μm | $t_{0,05(2),438}=-10,3$ $p<0,0001$ |
| Comprimento de estômatos* | 18,0 \pm 3,8 μm | 21,1 \pm 2,7 μm | $t_{0,05(2),238}=2,04$ $p<0,0001$ |
| Abertura ostiolar* | 3,19 \pm 1,2 μm | 3,83 \pm 1,4 μm | $t_{0,05(2),238}=3,8$ $p=0,0002$ |
| Número de estômatos* | 49,09 \pm 12,6 | 58,55 \pm 18 | $t_{0,05(2),158}=3,77$ $p=0,0002$ |

* \pm ep (erro padrão)

4. DISCUSSÃO

Os primeiros meses após a emergência das plântulas foram os mais críticos para o seu estabelecimento, e a maior mortalidade ocorreu nos primeiros meses após a emergência, ainda na estação chuvosa. Após esta mortalidade inicial, o número de plantas permaneceu relativamente estável, com pequenas perdas no período de transição entre as estações seca e chuvosa.

Dalbergia miscolobium é uma planta que tem por característica o alto investimento inicial no desenvolvimento do sistema radicular (Moreira & Klink, 2000), e alta capacidade de rebrota após queimadas (Franco *et al.*, 1996). Por outro lado, este investimento predominantemente em sistema radicular, provavelmente resultou em um lento desenvolvimento da parte aérea, especialmente no cerrado. Com isto, mesmo as plantas no campo sujo não conseguiram ultrapassar o dossel graminoso, estando, portanto, expostas ao sombreamento, que poderia limitar as taxas de fotossíntese e, conseqüentemente, o crescimento.

A baixa herbivoria observada pode, segundo Braz *et al.* (2000), ser causada pela infestação do fungo em suas folhas na época das chuvas e pela sua característica de brevidéciduidade (na seca), que provavelmente afetou a sobrevivência e a produtividade da espécie. Em estudos com várias espécies de cerrado, Marquis *et al.* (2001) observaram que danos no limbo foliar em espécies lenhosas do cerrado, causado pelo ataque de fungos, resultou em uma perda parcial da área foliar, três vezes maior do que a causada pelos insetos.

O desenvolvimento lento da parte aérea e o padrão fenológico fortemente sazonal também foram observados para mudas de *Kielmeyera coriacea* (Spr) (Mart.) (Nardoto *et al.*, 1998), e *Bowdichia virgilioides* (Kunth) (Kanegae *et al.*, 2000) plantadas em áreas de campo sujo e cerradão na mesma região.

Quanto à anatomia foliar, *Dalbergia miscolobium* apresenta a face adaxial desprovida de estômatos, sendo os estômatos da face abaxial predominantemente anisocíticos, tendo sido observado o padrão anomocítico com menor freqüência. Os estômatos encontram-se um nível abaixo das células subsidiárias.

Tanto para o Cerrado quanto para o Campo Sujo, as plantas apresentaram um parênquima paliádico de três a cinco camadas de células, ocupando o lacunoso

uma menor proporção do mesófilo, comparado ao paliçádico. A nervura principal apresenta fibras em ambas faces adaxial e abaxial. O feixe vascular é do tipo colateral, sendo o floema esparsamente interrompido pelo tecido xilemático e existem células desprovidas de cloroplastos envolvendo o feixe.

Quanto às dimensões de estômatos, tal resultado era esperado, pois o campo sujo está exposto a intensidades luminosas maiores e isso sugere a necessidade de um controle maior da saída de água, que pode ser obtido com menores dimensões estomáticas e menor número de estômatos (Larcher, 1995). Aqui, o que se observou foi um maior número de estômatos no cerrado. Por tanto, esse resultado é contrário aos obtidos por Voltan *et al.* (1992), que verificaram, em cultivares de cafeeiros, que o número de estômatos por unidade de área decresce literalmente com o decréscimo do nível de luz. As folhas do campo sujo têm menos estômatos que o cerrado, onde há menos luz.

A maior espessura do mesófilo também pode estar relacionada à proteção contra altas intensidades luminosas. Nobel (1977) relatou que o aumento na espessura das folhas de plantas crescidas em ambientes com maiores intensidades luminosas, pela adição ou alongamento de células do parênquima paliçádico, podem estar relacionado a uma redução na resistência do mesófilo a difusão do dióxido de carbono.

Pode haver uma correlação desse aumento de espessura com o aumento de fatores que limitam a fotossíntese e essa capacidade de alteração das folhas em resposta a diferentes níveis de luz é comum em espécies com amplo potencial de aclimação (Björkman, 1981). Já para a epiderme, o resultado foi o contrário do esperado, onde maior espessura da epiderme implica em uma proteção tecidual contra intensidades luminosas maiores.

5. CONCLUSÃO

O primeiro ano apresentou ser o mais crítico para o estabelecimento da espécie e a maior parte da mortalidade ocorreu nos primeiros meses após a emergência das plântulas.

A seca sazonal afetou a produtividade da espécie, mas não afetou a sobrevivência.

Embora o déficit hídrico sazonal e o sombreamento tenham limitado o seu desenvolvimento, os resultados obtidos indicam que, *D. miscolobium* mostrou capacidade de se estabelecer nos dois ambientes, apresentando uma maior sobrevivência e melhor desenvolvimento no ambiente mais aberto.

Dalbergia miscolobium, durante os primeiros anos de desenvolvimento, apresenta adaptações anatômicas distintas no cerrado e campo sujo, que podem estar relacionadas às diferenças de intensidades luminosas nesses ambientes e/ou diferenças de exposição ao déficit hídrico.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA,C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO,J.F. *Cerrado:espécies vegetais úteis* 1ªed. ,Embrapa – CPAC, Planaltina, DF, 1998, 464p.
- BJÖRKMAN, O. *Responses to different quantum flux densities. In* Physiological plant ecology I - Encyclopedia of plant physiology, NS. V.. 12A. Edited by O. L. Lange, P. S. Nobel, C. B. Osmand, H. Ziegler. Springer-Verlag, Berlin. p. 57-107. 1981.
- BRAZ, V.S.; KANEGAE, M.F. & FRANCO, A.C. Estabelecimento e desenvolvimento de *Dalbergia miscolobium* BENTH. em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil Central. *Acta Botânica Brasílica*. v. 14 nº 1, p. 27 – 35. 2000.
- COUTINHO, L. M. *O conceito de cerrado*. Revista Brasileira de Botânica. v. 1, p. 17-23. 1978.
- FENNER, M. *Seed Ecology*. London: Chapman and Hall. 1985.
- FERREIRA. M.B. *Flores do Planalto: divisas para Brasília. Cerrado, Brasília*. v. 6, nº 23, p. 4-7. 1974.
- FRANCO, A.C., SOUZA, M.P. & NARDOTO, G.B. Estabelecimento e crescimento de *Dalbergia miscolobium* Benth. em áreas de campo sujo e cerradão no DF. *In Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga*. Brasília, DF, p.84-92. 1996.
- GOLDSTEIN, G.; SARMIENTO, G. & MEINZER, F.. Patrones diarios y estacionales en las relaciones hídricas de árboles siempreverdes de la sabana tropical. *Acta Oecologia/Plantarum*, v. 7 nº 2, p. 107-119. 1986.

JOHANSEN, D. A *Plant microtechnique*. McGraw-Hill Book Company. 1940.

KANEGAE, M.F., BRAZ, V. S. & FRANCO, A.C. Efeitos da seca sazonal e disponibilidade de luz na sobrevivência e crescimento de *Bowdichia virgilioides* em duas fitofisionomias típicas dos cerrados do Brasil Central. *Revista Brasileira de Botânica*., v..23, nº4, p.457-466. 2000.

LARCHER, W. *Physiological Plant Ecology*. Springer, Berlin. 1995.

LORENZI, H. *Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*, 3 ed, Editora Nova Odessa, vol. 1, São Paulo, SP, 2000, p. 352.

MARQUIS, R.J., DINIZ, I.R. & MORAIS, H. C. Patterns and correlates of interspecific variation in foliar insect herbivory and pathogen attack in Brazilian cerrado sensu stricto. *Journal of Tropical Ecology*, v. 17, p. 127-148, 2000.

MOREIRA, A.G. & KLINK, C.A. *Biomass allocation and growth of tree seedlings from two contrastin. Brazilian savannas*. *Ecotropicos*, v. 13, p. 43-51. 2000.

NARDOTO, G.B., SOUZA, M.P. & FRANCO, A.C. Estabelecimento e padrões sazonais de produtividade de *Kielmeyera coriacea* (Spr) Mart. nos cerrados do Planalto Central: efeitos do estresse hídrico e sombreamento. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 21, p. 313-319. 1998.

NOBEL, P. S. Internal leaf area and cellular CO₂ resistance: photosynthetic implications of variations with growth conditions and plant species. *Physiologia Plantarum, Copenhagen*. v. 40, p.137-144. 1977.

- RATTER, J.A., RIBERIO, J.F., AND BRIDGEWATER, S. The Brazilian cerravegetation and threats to its biodiversity. *Annals of Botany*, .vol. 80, p.223-230. 1997.
- RAWITSCHER, F.E., FERRI, M. G. & RACHID, M. Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil meridional. *Anais de Academia Brasileira de Ciências*, v 15, p. 267-294. 1943.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma do Cerrado. In Sano, S. M. & Almeida, S. P. *Cerrado: Ambiente e Flora*. Planaltina, DF, 1998. p. 89-166.
- RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L. da; ALMEIDA, S.P. de; PROENCA, C.B.; SILVA, J.A. da; SANO, S.M. Espécies arbóreas de usos múltiplos da região do Cerrado: caracterização botânica, uso potencial e reprodução. In: Congresso Brasileiro sobre sistemas agroflorestais, 1º Encontro sobre sistemas agroflorestais nos países do Mercosul, *Anais Colombo: EMBRAPA-CNPQ*, Porto Velho, v1, nº 27, p.335-356. 1994.
- SANO S.M & ALMEIDA, S.P. Cerrado: Ambiente e Flora. 1ªed. ,Embrapa – CPAC, Planaltina, DF, 1998, 556p.
- SARMIENTO, G.; GOLDSTEIN, G. & MEINZER, F. Adaptive strategies of woody species in neotropical savannas. *Biological Reviews of Cambridge Philosophical Society*, v. 60, p. 315-355. 1985.
- SASS, J. E. *Botanical microtechnique*. The Iowa State College Press, Iowa. 1958.
- SATO, A & MORAES, J.A.P.V. O efeito do estresse hídrico sobre as trocas do CO₂ gasoso em plantas jovens de espécies do cerrado. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, v.35, nº 4, p.763-775. 1992.

VOLTAN, R.B.Q.; FAHL, J.I.; CARELLI, M.L.C. Variação na anatomia foliar de cafeeiros submetidos a diferentes intensidades luminosas. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*. v 4, nº 2, p 99-105. 1992.

7. ANEXOS



Figura 1: A Campo Sujo e B Cerrado *sensu stricto*



Figura 2: **A** Medição da altura da planta com uma trena e. **B** Medição do diâmetro da planta com o paquímetro.



Figura 3: Plantas de *D. miscolobium* **A** Campo Sujo e **B** Cerrado *sensu stricto*, após 3 anos e 9 meses.